

IC engine using alternating cylinder groups and catalytic converter

Patent Number: DE4421258
 Publication date: 1995-12-21
 Inventor(s): KNIPS STEPHAN (DE); MISSY STEPHAN (DE); GROTHJAHN ULRICH (DE); KOCH GUENTER (DE); PLODEK BERND (DE); ZIMMER RAINER DR (DE)
 Applicant(s): BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG (DE)
 Requested Patent: ☐ DE4421258
 Application Number: DE19944421258 19940617
 Priority Number (s): DE19944421258 19940617
 IPC Classification: F01N3/10; F02D17/00; F02D35/00
 EC Classification: F01N3/10, F01N3/20, F02D17/04, F02D41/36D
 Equivalents:

Abstract

Exhaust from the cylinder group now off-power is fed into the combustion spaces of the now-fired group of cylinders and is introduced into the fired group (1b) intake (5b) upstream of an air mass measuring device (8) allocated to this group. Separate exhaust lines (2a,b) allocated to the cylinder groups (1a,b) are arranged upstream of the catalytic converter (3) and a device cuts off group (1a) by cutting off the fuel feed whilst at the same time maintaining the gas cycle in these cylinders. Group (1a) exhaust is returned into their combustion spaces after passing through an oil separator. The gas cycles depend on the cylinder firing cycle, the exhaust from the first group being fed into the second group as fresh intake gas, the exhaust then fed back into the combustion spaces (4) as shown so as to prevent continuous loading of the converter when the engine is running.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

⑬ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑩ DE 44 21 258 A 1

⑤ Int. Cl.⁸:
F01 N 3/10
F02 D 17/00
F02 D 35/00

⑳ Aktenzeichen: P 44 21 258.5
㉔ Anmeldetag: 17. 6. 94
㉕ Offenlegungstag: 21. 12. 95

DE 44 21 258 A 1

㉑ Anmelder:
Bayerische Motoren Werke AG, 80809 München, DE

㉒ Erfinder:
Grotjahn, Ulrich, 85757 Karlsfeld, DE; Knips,
Stephan, 80639 München, DE; Koch, Günter, 86199
Augsburg, DE; Missy, Stephan, 80992 München, DE;
Plodek, Bernd, 85276 Pfaffenhofen, DE; Zimmer,
Rainer, Dr., 82081 Neuried, DE

㉓ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE	30 17 488 C2
DE	37 23 703 A1
DE	33 05 704 A1
DE	30 36 608 A1
SU	18 86 198 A1

㉔ Brennkraftmaschine mit Zylinderabschaltung und zumindest einem Abgaskatalysator

㉕ Wird eine Zylindergruppe einer Brennkraftmaschine durch Unterbinden der Kraftstoffzufuhr bei Aufrechterhaltung eines Gaswechsels durch diese Zylindergruppe abgeschaltet, so können die aus der abgeschalteten Zylindergruppe ausgestoßenen Gase nicht direkt in einen Abgaskatalysator eingeleitet werden, da letzterer dabei auf eine Temperatur unterhalb seiner Betriebstemperatur abgekühlt werden könnte. Daher werden die aus der abgeschalteten Zylindergruppe ausgestoßenen Gase in die Zylinder-Brennräume der weiterhin befeuerten Zylindergruppe eingeleitet. Alternativ werden die ausgestoßenen Gase in die Zylinder-Brennräume der abgeschalteten Zylindergruppe zurückgeführt, dabei werden diese Gase jedoch zunächst über einen Ölabscheider geführt.

DE 44 21 258 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Brennkraftmaschine mit zumindest zwei Zylindergruppen oder Zylindern, denen zumindest stromauf einer katalytischen Abgasreinigungsvorrichtung voneinander getrennte Abgasleitungen zugeordnet sind, sowie mit einer Einrichtung zum Abschalten einer Zylindergruppe durch Unterbinden der Kraftstoffzufuhr bei Aufrechterhaltung eines Gaswechsels durch diese Zylindergruppe, wobei die aus der abgeschalteten Zylindergruppe ausgestoßenen Gase in die Zylinder-Brennräume einer Zylindergruppe zurückgeführt werden. Ausdrücklich soll dabei unter den Begriff der Zylindergruppe auch ein einziger Brennkraftmaschinen-Zylinder fallen, wenn diesem nur eine eigene Abgasleitung zugeordnet ist und dieser Zylinder in der geschilderten Weise abschaltbar ist.

Bekannt ist eine Brennkraftmaschine nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 beispielsweise aus der DE-OS 29 21 508. Die Abschaltung einzelner Zylinder oder Zylindergruppen wird dabei durchgeführt, wenn die Brennkraftmaschine in relativ niedrigen Lastpunkten betrieben wird, da hierdurch der Gesamtwirkungsgrad der Brennkraftmaschine gesteigert werden kann. Am einfachsten kann diese Abschaltung dadurch erfolgen, daß der entsprechenden Zylindergruppe kein Kraftstoff zugeführt wird, während der Gaswechsel durch diese Zylindergruppe aufrechterhalten wird. Dabei ist es jedoch nachteilig, wenn die aus der abgeschalteten Zylindergruppe ausgestoßenen Gase direkt durch die katalytische Abgasreinigungsvorrichtung der Brennkraftmaschine hindurchgeleitet werden, da diese hierdurch unter ihre Betriebstemperatur abgekühlt werden kann. Ein sog. Abgaskatalysator benötigt nämlich für eine erfolgreiche Konvertierung eine gewisse Minimaltemperatur, die sog. Betriebstemperatur. Würden nun die aus der abgeschalteten Zylindergruppe ausgestoßenen, relativ kalten Gase in einen dieser Zylindergruppe zugeordneten Abgaskatalysator eingeleitet, so würde dieser extrem schnell abkühlen und könnte daher bei einer Wiederinbetriebnahme dieser Zylindergruppe die Abgaschadstoffe nicht konvertieren, sondern müßte zunächst auf seine Betriebstemperatur gebracht werden. Der gleiche Effekt kann auch dann — jedoch zeitverzögert — eintreten, wenn die aus der abgeschalteten Zylindergruppe ausgestoßenen Gase den Abgasen der anderen, weiterhin befeuerten Zylindergruppe stromauf eines gemeinsamen Abgaskatalysators beigemischt werden. Auch hierdurch könnte nämlich dieser Abgaskatalysator auf Temperaturwerte unterhalb seiner Betriebstemperatur abgekühlt werden.

Nun ist es aus der oben genannten Schrift bekannt, die aus der abgeschalteten Zylindergruppe ausgestoßenen Gase wieder in die Zylinder-Brennräume dieser abgeschalteten Zylindergruppe zurückzuführen, d. h. für diese abgeschaltete Zylindergruppe werden die Gase stets im Kreis geführt. Dabei kann jedoch dieser im Kreis geführte Gasstrom mit jeder weiteren Rückführung einen jeweils gesteigerten Ölanteil aufweisen, da diesem Gasstrom in den Zylinder-Brennräumen jeweils ein geringfügiger Ölnebel beigemischt wird. Dies kann letztlich dazu führen, daß die Zündkerze im abgeschalteten Zylinder-Brennraum vollständig verölt, was bei Wiederschaltung dieses Zylinders bzw. dieser Zylindergruppe zu Fehlzündungen und somit zu unerwünschten hohen Schadstoffemissionen führen kann.

Aufgabe der Erfindung ist es, Maßnahmen zur Lösung dieser Problematik aufzuzeigen. Nach einem er-

sten Lösungsvorschlag ist vorgesehen, daß die aus der abgeschalteten Zylindergruppe ausgestoßenen Gase in die Zylinder-Brennräume der weiterhin befeuerten Zylindergruppe eingeleitet werden. Nach einem zweiten Lösungsvorschlag ist vorgesehen, daß die aus der abgeschalteten Zylindergruppe ausgestoßenen Gase zunächst über einen Ölabscheider geführt werden, ehe sie in die Zylinder-Brennräume der abgeschalteten Zylindergruppe zurückgeführt werden.

Näher erläutert wird die Erfindung anhand von Prinzipskizzen zweier bevorzugter Ausführungsbeispiele, die in den Fig. 1a bis 1c sowie 2a bis 2c jeweils in drei Varianten dargestellt sind. Gleiche Elemente sind dabei mit den gleichen Bezugsziffern bezeichnet.

Eine nicht näher dargestellte Brennkraftmaschine besitzt zwei Zylindergruppen 1a, 1b, denen jeweils eine Abgasleitung 2a, 2b zugeordnet ist. In diesen Abgasleitungen 2a, 2b können den Zylindergruppen 1a, 1b zugeordnete Abgaskatalysatoren 3a, 3b vorgesehen sein, wie die Fig. 1b, 1c, 2b, 2c zeigen. Dabei sind in den Fig. 1b, 2b diese sog. Abgaskatalysatoren 3a, 3b als individuelle, sog. Haupt-Katalysatoren vorgesehen. Bei den Fig. 1c, 2c hingegen stellen die den Zylindergruppen 1a, 1b zugeordneten individuellen Abgaskatalysatoren 3a, 3b sog. Vorkatalysatoren dar, denen ein einziger Haupt-Abgaskatalysator 3 nachgeordnet ist. Bezüglich des für die beiden Zylindergruppen 1a, 1b gemeinsamen Haupt-Abgaskatalysators 3 ist die Ausführungsform nach den Fig. 1a, 2a ähnlich derjenigen nach den Fig. 1c, 2c, wobei bei ersterer keine Vorkatalysatoren vorgesehen sind, sondern lediglich ein einziger Haupt-Abgaskatalysator 3 die Abgasströme der beiden Zylindergruppen 1a, 1b aus deren beiden Abgasleitungen 2a, 2b aufnimmt.

Bei der nicht näher dargestellten Brennkraftmaschine kann es sich beispielsweise um eine solche der V 12-Bauart handeln. Jede Zylindergruppe 1a, 1b weist dann sechs in Reihe angeordnete Zylinder auf, deren Zylinder-Brennräume 4 symbolisch dargestellt sind. Für jede Zylindergruppe 1a, 1b ist dabei wie üblich ein Ansaugtrakt 5a, 5b vorgesehen, über den Frischgas für die Zylinder-Brennräume 4 herangeführt wird, wobei in jedem Ansaugtrakt 5a, 5b eine eigene Luftmassen-Meßeinrichtung 6 vorgesehen sein kann. Dabei soll die Zylindergruppe 1a in gewissen Betriebspunkten der Brennkraftmaschine dadurch abschaltbar sein, daß eine Kraftstoffzufuhr zu dieser Zylindergruppe 1a unterbunden wird. Weiterhin findet dann in dieser Zylindergruppe 1a jedoch ein Gaswechsel statt, d. h. aus dieser Zylindergruppe 1a werden Gase in die Abgasleitung 2a ausgestoßen. Wie oben geschildert ist es dabei nicht möglich, diese aus der abgeschalteten Zylindergruppe 1a ausgestoßenen Gase direkt in die Abgaskatalysatoren 3 bzw. 3a einzuleiten, da letztere hierdurch auf Temperaturwerte unterhalb deren Betriebstemperatur abgekühlt werden könnten.

Als Abhilfemaßnahme ist bei den Ausführungsbeispielen nach den Fig. 1a bis 1c vorgesehen, daß die aus der abgeschalteten Zylindergruppe 1a ausgestoßenen Gase in die Zylinder-Brennräume 4 der weiterhin befeuerten Zylindergruppe 1b eingeleitet werden. Insbesondere erfolgt die Einleitung in den Ansaugtrakt 5b stromauf der Luftmassen-Meßeinrichtung 6 über eine Zweigleitung 7, wie dies durch den Pfeil jeweils figurlich dargestellt ist. Dabei kann an der Abzweigstelle der Zweigleitung 7 von der Abgasleitung 2a ein nicht näher dargestelltes Umleitventil vorgesehen sein, es ist jedoch ebenso möglich, die aus der abgeschalteten Zylindergruppe 1a ausgestoßenen Gase von der weiterhin befeuerten

Zylindergruppe 1b frei ansaugen zu lassen. Alternativ kann bei den Ausführungsbeispielen nach den Fig. 1b, 1c in der Abgasleitung 2a ein Absperrventil beispielsweise stromab des zugeordneten Abgaskatalysators 3a vorgesehen sein, welches bewirkt, daß das Abgas in dieser Abgasleitung 2a aufgestaut wird und dadurch in die Zweigleitung 7 umgeleitet wird.

Indem bei abgeschalteter Zylindergruppe 1a der weiterhin befeuerten Zylindergruppe 1b die von der abgeschalteten Zylindergruppe 1a ausgestoßenen Gase als Frischgas zugeführt werden, wird sicher ausgeschlossen, daß die aus der abgeschalteten Zylindergruppe 1a ausgestoßenen Gase den Abgaskatalysator 3 bzw. 3a abkühlen können. Vorteilhafterweise werden dabei gleichzeitig Ölnebelbestandteile, die die aus der abgeschalteten Zylindergruppe 1a ausgestoßenen Gase in den Zylinder-Brennräumen 4 dieser Zylindergruppe 1a aufgenommen hatten, in den Zylinder-Brennräumen 4 der anderen, weiterhin befeuerten Zylindergruppe 1b verbrannt.

Eine Beaufschlagung des Abgaskatalysators 3 bzw. 3a über einen längeren Zeitraum mit den aus der abgeschalteten Zylindergruppe 1a ausgestoßenen Gasen kann auch verhindert werden, wenn diese Gase in die Zylinder-Brennräume 4 dieser abgeschalteten Zylindergruppe 1a zurückgeführt werden, wie dies in den Fig. 2a bis 2c dargestellt ist. Bei dieser direkten Zurückführung der Gase sozusagen im kurzen Kreislauf, bei der die aus der abgeschalteten Zylindergruppe 1a ausgestoßenen Gase in deren Ansaugtrakt 5a eingeleitet werden, kann sich jedoch mit jeder weiteren Rückführung der Ölanteile in diesem Gaskreislauf erhöhen, was letztlich zu einer Verschmutzung der Zündkerzen in den Zylinder-Brennräumen 4 führen kann. Um diesem Problem abzuweichen, werden bei den Ausführungsbeispielen nach den Fig. 2a, 2b, 2c die aus der abgeschalteten Zylindergruppe 1a ausgestoßenen Gase vor Neueinleitung in den Ansaugtrakt 5a zunächst über einen Ölabscheider 8 geführt. In diesem Ölabscheider 8, der an sich ein bekanntes Bauteil ist, werden Ölanteile vom Gasstrom separiert, so daß jeweils im wesentlichen frisches Gas in den Ansaugtrakt 5 gelangt und eine übermäßige Verölung ausgeschlossen ist.

All diesen Varianten ist gemein, daß mit den beschriebenen Maßnahmen auf sichere Weise und ohne weitere Nachteile in Kauf nehmen zu müssen, eine Abkühlung der katalytischen Abgasreinigungsvorrichtung 3 bzw. der Abgaskatalysatoren 3a verhindert wird, wenn eine Zylindergruppe 1a durch Unterbinden der Kraftstoffzufuhr bei Aufrechterhaltung eines Gaswechsels durch diese Zylindergruppe 1a abgeschaltet wird. Dabei sind selbstverständlich eine Vielzahl von Abwandlungen von den gezeigten Ausführungsbeispielen möglich, ohne den Inhalt der Patentansprüche zu verlassen.

dergruppe (1a, 1b) zurückgeführt werden, dadurch gekennzeichnet, daß die aus der abgeschalteten Zylindergruppe (1a) ausgestoßenen Gase in die Zylinder-Brennräume (4) der weiterhin befeuerten Zylindergruppe (1b) eingeleitet werden.

2. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die aus der abgeschalteten Zylindergruppe (1a) ausgestoßenen Gase stromauf einer der weiterhin befeuerten Zylindergruppe (1b) zugeordneten Luftmassen-Meßeinrichtung (6) in den Ansaugtrakt (5b) dieser Zylindergruppe (1b) eingeleitet werden.

3. Brennkraftmaschine mit zumindest zwei Zylindergruppen (1a, 1b) oder Zylindern, denen zumindest stromauf einer katalytischen Abgasreinigungsvorrichtung (3, 3a, 3b) voneinander getrennte Abgasleitungen (2a, 2b) zugeordnet sind, sowie mit einer Einrichtung zum Abschalten einer Zylindergruppe (1a) durch Unterbinden der Kraftstoffzufuhr bei Aufrechterhaltung eines Gaswechsels durch diese Zylindergruppe (1a), wobei die aus der abgeschalteten Zylindergruppe (1a) ausgestoßenen Gase in die Zylinder-Brennräume (4) dieser abgeschalteten Zylindergruppe (1a) zurückgeführt werden, dadurch gekennzeichnet, daß die aus der abgeschalteten Zylindergruppe (1a) ausgestoßenen Gase zunächst über einen Ölabscheider (8) geführt werden.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

Patentansprüche

1. Brennkraftmaschine mit zumindest zwei Zylindergruppen (1a, 1b) oder Zylindern, denen zumindest stromauf einer katalytischen Abgasreinigungsvorrichtung (3, 3a, 3b) voneinander getrennte Abgasleitungen (2a, 2b) zugeordnet sind, sowie mit einer Einrichtung zum Abschalten einer Zylindergruppe (1a) durch Unterbinden der Kraftstoffzufuhr bei Aufrechterhaltung eines Gaswechsels durch diese Zylindergruppe (1a), wobei die aus der abgeschalteten Zylindergruppe (1a) ausgestoßenen Gase in die Zylinder-Brennräume (4) einer Zylindergruppe (1a, 1b) zurückgeführt werden, dadurch gekennzeichnet, daß die aus der abgeschalteten Zylindergruppe (1a) ausgestoßenen Gase in die Zylinder-Brennräume (4) der weiterhin befeuerten Zylindergruppe (1b) eingeleitet werden.

- Leerseite -



